

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of

Takashi KANO et al.

Serial No.: 10/720,836

Filed: November 24, 2003



Group Art Unit:

Examiner:

For: AIDED DESIGN APPARATUS, AIDED DESIGN METHOD, AND RECORDING
MEDIUM FOR RECORDING PROGRAM FOR CARRYING OUT THE METHOD

Certificate of Mailing

I hereby certify that this paper is being deposited with the
United States Postal Service as first class mail in an
envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O.
Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on:

Date: 02/06/04

By: [Signature]

Marc A. Rossi

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the
following country is hereby requested for the above-identified application and the priority
provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

JAPAN 2002 - 338740 November 22, 2002

In support of this claim, a certified copy of said original foreign application is filed
herewith. It is requested that the file of this application be marked to indicate that the
requirements of 35 U.S.C. 119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office
kindly acknowledge receipt of this document.

Respectfully submitted,

02/06/04
Date

[Signature]
Marc A. Rossi
Registration No. 31,923

Attorney Docket: SERA:001

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 22, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No. 2002-338740

Applicant: CANON KABUSHIKI KAISHA

Dated this 9th day of December 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate Issuance
No. 2003-3101691

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 1 月 2 2 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 3 8 7 4 0
Application Number:

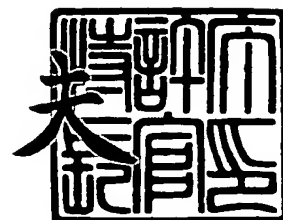
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 3 8 7 4 0]

出 願 人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 2 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 226055

【提出日】 平成14年11月22日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G06F 17/50

【発明の名称】 紙搬送設計支援装置

【請求項の数】 1

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 加納 隆史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 中西 一樹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 石渡 和彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 堀越 俊彦

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社 内

【氏名】 渡辺 和人

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

【識別番号】 100085006
【弁理士】
【氏名又は名称】 世良 和信
【電話番号】 03-5643-1611

【選任した代理人】

【識別番号】 100100549
【弁理士】
【氏名又は名称】 川口 嘉之

【選任した代理人】

【識別番号】 100106622
【弁理士】
【氏名又は名称】 和久田 純一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 066073
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 紙搬送設計支援装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力する紙搬送設計支援装置であって、

搬送に用いられる前記パーツの 3 次元形状データを入力する 3 次元 C A D と、
前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力する属性グループ入力手段と、

前記 3 次元形状データとともに前記属性名のデータを出力するデータ出力手段と、

を備えることを特徴とする紙搬送設計支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、紙搬送設計支援装置、紙搬送設計支援方法、その方法を実現するプログラムを記録した記録媒体およびそのプログラムに関し、さらに詳しくは、3 次元 C A D データを利用して、複写機、レーザービームプリンタ、インクジェットプリンタ、カードプリンタ、ファクシミリ、その他、紙やフィルムなどのシート状部材の搬送シミュレーションを効率よく行うための紙搬送設計支援装置、紙搬送設計支援方法、その方法を実現するプログラムを記録した記録媒体およびそのプログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

近年のコンピュータの性能向上に伴い、機械設計業務で使用する C A D (Computer Aided Design) は、2 次元 C A D から 3 次元 C A D への移行が急速に進んでいる。さらに近年では、シミュレータを使って、実機の製作前に作成された 3 次元 C A D データを利用して設計検証を行うことが一般的になってきている。

【0003】

例えば、複写機、レーザービームプリンタ、インクジェットプリンタ、カードプリンタ、ファクシミリ、その他、紙やフィルムなどのシート状部材の搬送を行う装置を設計する場合も、実際に装置を作製する前にシート状部材の紙搬送設計（以下「紙搬送設計」と称する）検証を行いたいという要望がある。

【0004】

紙搬送設計検証を行う際に、設計者は、紙搬送系ユニットを3次元CAD上でモデリングし、主断面を定義し、紙搬送系ユニットの断面を切り、2次元図面を作成した後、紙搬送経路、センサ、搬送ローラ、搬送ガイド、マイラ、フラップ、といった紙搬送のシミュレーションを行うのに必要なパラメータを図面に付加情報として加えた図面を作成する。その後、設計者は作成された図面を各種解析担当者へ設計情報として受け渡す。

【0005】

実際のシミュレーションや紙搬送解析は、受け渡された図面（設計情報）に基づいて、シミュレータソフト上に、搬送ガイド、搬送ローラといった形状を再度入力し、さらに、その属性として、搬送ガイドの材質、搬送ローラの押し付け力などのパラメータを定義した後に行われる。担当者は、入力された情報に基づいて紙搬送のシミュレーションを行い、解析結果を評価し、設計者へとフィードバックして、ユニットの機能評価が行われる。

【0006】

あるいは、上述したような図面を使わずに、STEP (Standard for the Exchange of Product Model Data) やIGES (Initial Graphic Exchange Specification) といった、中間ファイル形式で、3次元CADから、3次元形状情報を出力し、この出力データを用いて紙搬送シミュレーションを行う場合がある。

【0007】

この場合、まず、データコンバート形式を使って形状情報をシミュレータへ渡し、その後、ローラの押し付け力、紙パス経路、搬送ガイド板の材質、センサ特性（遅れ、チャタリング）といった解析に必要となるパラメータを個々にシミュレータ上で定義し、あるいはパラメータ参照表（例えば 材質－摩擦係数、材質

ーヤング率)で材質によって決まる属性値を調べて入力した後、シミュレーションを行い、搬送解析結果を得ている。

【0008】

このような例として、例えば、特許文献1には、形状情報と加工情報を同時にCAM (Computer Aided Manufacturing) ソフトへ受け渡す仕組みを有する設計支援装置が記されているが、ここでは、面に施される製造上の処理または面の仕様に関連しているモデルデータを色の属性によって付与している。とはいえ、特許文献1には紙搬送シミュレーションのために必要とするような各種パラメータに関するデータの受け渡しについては何ら開示されていない。

【0009】

3次元CADは、形状をモデリングツールとして使い、属性に関しては、一般的に別の管理ツールを用いて、形状と属性とを管理することがある。この管理ツールは、いわゆるPDM (Product Data Management) と呼ばれるもので、工業製品の開発工程において、設計・開発に関わるすべての情報を一元化して管理し、工程の効率化や期間の短縮を図る情報システムである。主に、CADデータなどの図面データや、仕様書などの文書データからなる設計に関するデータの管理や、製品を構成する部品の構成データの管理と購買・資材システムとの連携、設計・生産のスケジュールの把握と効率化を図るワークフロー管理などの機能が中心となって構成され、製品に関わるすべての情報を一元管理できる。

【0010】

【特許文献1】

特開2001-84018号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のような従来技術の場合であっても、紙搬送系ユニット設計に際し、実機をつくらずに、シミュレーション上でその有効性を検証するためにはまだ解決されるべき点も多い。また、現状では、作成された設計データからシミュレーションを効率的に行ってきたとは言い難い。

【0012】

例えば、3次元CAD上で入力された情報を一旦2次元CAD情報に変換した後、変換された2次元CAD情報をもとに搬送系に関連するパーツ、要素を選択し、選択された必要な部材をもとにシミュレーションなどを行い、設計の良し悪しや問題を解析する必要があった。

【0013】

また、3次元、2次元CADにかかわらず、複雑な図面から、どれが搬送系に関係するパーツ形状なのか理解するのに多大な労力と時間を必要とするだけでなく、それらを選択するためには搬送系について習熟している必要があり、短時間で正確なシミュレーションを行うには担当者の能力に依存したり、時間を必要としたりするなど解決すべき点が残っていた。

【0014】

また、データコンバート用の中間ファイルを用いれば、2次元図面を作成せずに、形状データを正確にシミュレータへ受け渡すことはできる。しかし、シミュレーション上で検証するために必要な、搬送ガイドの材質やローラの押し付け力といった、パラメータを受け渡すような一般的な中間ファイル形式はない。そのため、シミュレーションソフトへ、部材要素の形状は渡せても、各要素に対しそれぞれのパラメータの定義・入力は、シミュレータ上で別途行ななければならない。その結果、定義や入力が設計者の意図に従っていなかったり、簡単な搬送系であればさほどではないといえ、複雑に各要素が関係してくる場合は条件設定が煩雑になり、間違いが生じたりする可能性があり、改善の余地を有していた。

【0015】

また、摩擦係数といった物性情報は、実験から得た材質－摩擦係数の対応テーブル表などを参照し、シミュレーション上で定義を行う必要があるが、同様に値の読み取りミスや参照にかかる工数がかかっていた。

【0016】

加えて、パラメータの入力ミスがあると、まったく現実とは違ったシミュレーション解析結果を設計者へ返してしまう可能性があり、結果として、不必要な配慮をされた設計となったり（オーバースペック）、実機上で仕様を満たさない機械が設計され製造されたりする恐れがあった。その結果、製造コストが増大して

しまったり、それによる多大な失敗コストが生じたりする場合があった。

【0017】

また、設計変更がなされた場合、再度シミュレーションを行おうとすると、再び形状コンバート作業した後、シミュレータ上で各パラメータの定義を行わなければならないという問題があった。

【0018】

流用設計を行う際も、前機種でモデリングした形状情報は流用できるが、形状情報と一緒に各パラメータが一元管理されていないので、形状ファイルをコンバート後、前機種のパラメータ値を調べるか再度それぞれの値を実験データ等から拾いださなくてはならなかった。いずれにしても、必要な情報を再定義する必要があった。

【0019】

また、紙搬送系の機構設計者が、ファームウェア設計者等のソフト開発者へ機構情報を伝える場合、ソフト開発者が機械系のCADを持たない場合は、上記した場合と同様に2次元図面を作成し、プリンタやプロッター等を用いて紙で出力して機構情報の伝達を行う必要がある。この場合も、エンジンファームウェア設計者などのソフトウェア開発者は、作成された2次元図面から紙面で情報を読み取るために、上記した場合と同様にユニットの部品構成把握に時間がかかったり、図面の寸法読み取りミスが生じたり、定義ミスが起こったりする可能性が高まって、効率の低下やコストが増大するという問題が生じる恐れがあった。

【0020】

さらに、市場に見られる紙搬送系に関するシミュレータは、その目的や用途、例えば紙の物性や搬送ガイドの物性を考慮して紙の動きの挙動を見るもの、制御ツールと連携して紙搬送のシーケンス制御をチェックするもの、などに応じて種々存在する。そのため、その目的・用途に応じたシミュレーションソフトに合わせ、入力するパラメータを変更し、様々なパラメータ値をそれぞれ入力する必要がある。

【0021】

その結果、同じ紙搬送ユニットにもかかわらず、シミュレータのパラメータ値

は、それぞれのシミュレータソフト上でばらばらにパラメータ管理／入力する必要が生じることとなり、パラメータの保守性に問題が生じる場合があった。

【 0 0 2 2 】

前述の特許文献 1 には、設計情報の伝達という面で生じる問題を解決すべく発明された C A D / C A M 装置について記載されている。ここでは、直接パラメータを渡さずに、色属性を一つのキーとして C A M 側へ設計情報を渡している。つまり、それぞれの色が意味する情報を格納する色変換テーブルを設け、C A M 側が設計者の付加情報を、そのテーブルとキーとなる色属性とをマッチングさせて、情報を解釈している。

【 0 0 2 3 】

よって、この色テーブルは、他のシステムに渡すためには常に必要となり、色テーブルがなければ、その色属性の意味することが理解され、正確な情報として伝達することはできない。

【 0 0 2 4 】

また、数々のパラメータが増えてきたとき、入力内容は多様になり、色テーブルだけでは表現できない恐れがあった。

【 0 0 2 5 】

もちろん、特許文献 1 には、面に施される製造上の処理または面の仕様に関連しているモデルデータのみが色情報として付加されることが説明されているに過ぎない。

【 0 0 2 6 】

また、P D M に、解析のためのパラメータ値を管理させ、シミュレータをそのシステムとつなげて連携を図るという手段も考えられる。しかし、P D M を導入することは、設備投資の観点からも、コストアップにつながり、また、システム全体としても複雑になり、設計者や評価者の操作や管理が煩雑になり、実態的には簡単に扱うには問題が生じる恐れがある。

【 0 0 2 7 】

本発明は、上記の従来技術の課題を鑑みなされたものであり、その目的とするところは、紙搬送解析のためのシミュレーションで用いるパーツのデータを簡便

に受け渡すことが可能な紙搬送設計支援装置、紙搬送設計支援方法、その方法を実現するプログラムを記録した記録媒体及びそのプログラムを提供することにある。

【0028】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明にあっては、
紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力する紙搬送設計支援装置であって、
搬送に用いられる前記パーツの3次元形状データを入力する3次元CADと、
前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力する属性グループ入力手段と、
前記3次元形状データとともに前記属性名のデータを出力するデータ出力手段と、
を備えることを特徴とする。

【0029】

【発明の実施の形態】

以下に図面を参照して、この発明の好適な実施の形態を例示的に詳しく説明する。ただし、この実施の形態に記載されている構成は、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

【0030】

(適用可能な装置構成)

図2は、本発明の実施の形態に係る3次元設計支援装置としての情報処理システム(CAD)の好適な一例を説明するための概略構成を示すブロック図である。

【0031】

情報処理システム10は、図2に示すように、中央演算装置(CPU)17、表示装置18、入力装置19、記憶装置20から概略構成されている。図2に示す情報処理システム10においては、中央処理装置(CPU)17は入力装置19から入力された指示に従って、入力されたパラメータ・形状入力の処理等を実

行し、表示装置（ディスプレイ）18はその処理に応じて3次元形状の表示、入力情報（各種パラメータ、経路情報）の表示、処理途中の経緯の表示等を行う。

【0032】

入力装置19は、キーボード、マウス、ポインティングデバイスなどを含み、作動のために必要な指定情報、情報の入力、メニューに選択指示、あるいはその他の指示等を行うまたはそれら情報や指示情報を入力することが可能な装置である。

【0033】

記憶装置20は、パラメータ入力／出力のプログラム、3次元モデルに対応するデータ、などの情報を記憶する。情報処理システム10は上記した各装置をその主要部として含む。

【0034】

ここで、記憶装置20は、ROM（リードオンリメモリ）、RAM（ランダムアクセスメモリ）、HDD（ハードディスクドライブ）および別途設けられた各種外部記憶装置から選択される少なくともひとつが含まれる。

【0035】

また、情報処理システム10においては、表示装置18に表示された情報を用紙に出力するプリンタ（図示しない）を中央処理装置17に接続してもよく、必要に応じてその他の周辺機器が接続されてもよい。なお、情報処理システム10のハード構成は、専用装置である必要はなく、パーソナルコンピュータ等の一般的なコンピュータシステムを利用することができる。

【0036】

本実施の形態においては、入出力プログラム及び表示モデル、形状データを半導体RAM、あるいは磁気ディスク等を用いる記憶装置20に格納し、作動のために必要な指定情報を入力装置19から指定し、作動結果を表示装置18に表示するとともに、記憶装置20に各種パラメータ／モデルデータを保存することができる。

【0037】

（紙搬送設計支援装置の動作説明）

次に、図1のフローチャートを参照しながら、本実施の形態に係る紙搬送設計支援装置の動作の好適な一例を説明する。図1は、本実施の形態に係る紙搬送設計装置のステップST0では、紙搬送系ユニットを構成するパーツの外形を表す形状データを入力装置19を用いて入力する。

【0038】

ステップST1では、紙搬送系ユニットを構成するパーツに対して、入力装置19を用いて、パーツがいずれの属性グループ（例えば搬送ガイド、搬送ローラ、フラップ）に属するかを入力する。

【0039】

ステップST2では、ステップST0で入力された形状データに基づき作成された紙搬送系ユニットの3次元空間上に主断面を入力装置19を用いて定義する。

【0040】

ステップST3では、続いて、必要に応じて、定義された主断面を用いて搬送系ユニットの断面形状を算出する。一例としては、該断面に投影するパーツを、ローラ／ガイド板の紙搬送属性を持っているもののみか、もしくは、断面に現れた全パーツに対して行うかの選択を行い、断面を得るための情報を入力装置19を用いて入力する。もちろん、どの断面を得るかは個別に指定できるようにしてもよく、領域で指定できるようにしてもよいが、いずれにしても入力装置19を用いて入力することが可能である。

【0041】

ステップST4では、ステップST3で指定した方法によって主断面へ断面図の投影を行う。

【0042】

ステップST5では、主断面の断面図に対する紙経路パスを入力装置19を用いて入力を行う。これは、2次元の主断面に対して、ガイド板の間を通る形で、設計者が入力することができる。

【0043】

ステップST6では、ステップST5で定義した紙経路パスにループ経路があ

る場合、その分岐位置を、入力装置 19 を用いてマウスで指定する。もちろん、ループ経路等がなく、分岐位置の設定の必要がない場合はそのまま次のステップに進んでよい。

【0044】

ステップ S T 7 では、紙経路パスの紙が流れていく場合、どういうブロックに従って紙が流れていくのか、入力装置 19 を用いて定義する。

【0045】

ステップ S T 8 では、紙経路パスの紙が流れていく際に紙の通過の判断を行うためのセンサを配置する必要がある場合は、センサの ON/OFF ポイントを経路上の座標位置に設定してあるかいなかを、入力装置 19 を用いて定義する。もちろん、センサが複数個存在する場合はそれぞれのポイントを入力装置 19 を用いて定義する。

【0046】

以上のステップ S T 2 ～ステップ S T 8 を通して、定義した断面図に紙経路に関する 2 次元属性を付加させる。

【0047】

ステップ S T 9 では、出力先形式を入力装置 19 を用いて選択する。

【0048】

ステップ S T 10 では、パーツ等の構成部材についている属性、断面についている属性を、ステップ S T 9 で選択した形式に応じて検索抽出を行い、所定の形式で外部ファイルとして出力する。

【0049】

このように、本実施の形態では、紙搬送系ユニットを構成するパーツのモデリングを行い、各種のパラメータを、パーツに定義できるものはパーツに属性としてもたせ、2 次元情報としてもたせたほうがよいものは、断面図に 2 次元情報として属性をもたせ、出力形式を選択することで、データを受け渡す相手に応じて、必要な情報のみを出力することができる。

【0050】

(パーツ属性付加の詳細)

続いて、図1のステップST1で入力される属性の入力について属性グループ項目と属性名の一例を、図3を用いて説明する。図3は、紙搬送に関わる属性グループ分けとその典型的な属性名の一例を示している。

【0051】

図3においては、紙搬送に関わる属性グループを、「搬送ガイド、搬送ローラ、マイラ、フラップ、センサ、紙経路」の6つに大別している。また、それぞれの属性グループに関して、属性名及び、その属性の出力先を決定していく。

【0052】

ここでは、搬送ガイドに対しては材質（摩擦係数）を、搬送ローラに対しては、押し付け力、駆動条件、摩擦係数、イナーシャを、マイラに対しては材質（ヤング率）、材質（摩擦係数）を、フラップに対しては駆動条件を、センサに対しては駆動条件を、紙経路（2次元情報）に対しては経路長さを、それぞれ属性名として設定した例を示している。出力先に関しては、`simulator1`、`simulator2`、`simulator3`、`simulator4`、ソフト設計1、ソフト設計2、それぞれのシミュレータ先に関して定義している例を示している。

【0053】

図4にデータの流れの一例を説明するためのデータフロー図を示す。

【0054】

図4では、パーツや面（2次元情報）等の属性グループに付加する属性名を、紙搬送設計支援装置に対して定義する属性項目テーブル（属性定義手段）の一例を示している。

【0055】

属性項目テーブルは、パーツに付加する属性グループと、その属性名、型（文字列型か、数値型）、出力先のシミュレータが示されている。また、その属性グループの出力先を複数個定義しておき、ユーザが指定した出力先と一致したとき、その属性名の値が外部ファイルへ出力される仕組みになっている。ユーザは、紙搬送設計支援装置を使って、属性名を各パーツや面に付加する前に、この属性項目テーブルを作成し、どのような属性名をパーツに付加するのか、図1のST

1で付加する前に、あらかじめ属性名を決定しておく。

【0056】

なお、定義された一つの属性名の値が決まれば、他の属性名の値も決定されることがある。つまり、材質が決まれば、摩擦係数が決まるというような場合である。このような場合については、出力時に、属性名－パラメータテーブル（パラメータ算出手段）を参照して、それらの値を同時に出力することができる。

【0057】

以上の仕組みにより、図1のST1で、パーツや面等の属性グループを入力するが、属性項目テーブルを修正するだけで、その入力項目を追加・削除することが可能となり、システム上の定義できる属性名を柔軟に変更することが可能となる。例えば、新たに属性名を追加する場合は、テーブルに一行追加を行い、新規属性名を追加記入して、紙搬送設計支援装置に再び取り込めば、属性項目テーブルは更新することができる。

【0058】

また、設計時の検証の充実に伴い、紙搬送シミュレータも増え、パーツに付加する属性名の項目も次第に増えていくが、図3に示す表に追加し、その属性項目テーブルを設計支援装置が取り込むことで、パーツに付加することのできる属性名を増やすことができ、ユーザは属性名のメンテナンスを容易に行うことができる。

【0059】

また、図5（a）で示す画面のように、設計者がガイド板の属性名の一つである材質を決めれば、前述のパラメータ算出手段により、摩擦係数も設計支援装置上で確認できる。そのため、ガイド板の材質を選択する際に、非常に有効な指標である摩擦係数の値を確認しながら材質決定を行うことができる。

【0060】

（パーツ属性付加の入力画面の詳細）

図5（b）は、パーツへの属性グループを定義する入力画面の好適な一例を説明するための図である。

【0061】

図5（b）に示すように、属性グループはあらかじめ決めておき、その属性グループの数だけボタン51が追加される。図4に属性テーブルの例が示されているが、センサであれば、駆動条件として、遅れ、チャタリング、に関する属性名が定義されている。図5（b）に示すように、センサのボタン51を押せば、チャタリングと遅れの入力フィールドが現れる。

【0062】

つまり、カテゴリを入力した項目分、ボタン51が追加／修正／削除され、配置される。また、同様にカテゴリ毎のボタン51に対して、定義した属性名の数だけ入力フィールド52が追加／修正／削除される。どのパーツに対してこれらの属性グループを付加するかは、3次元CADに向かって、3次元モデルを入力装置19のマウスを用いてピックすることで指定し、それ以外の属性グループは、入力装置19のキーボード等を用いて入力し、パーツの属性グループとして入力する。また、断面図の属性グループも同様の手法で、追加・修正・削除を行うことができ、メンテナンスを行うことができる。

【0063】

（断面図作成／断面図属性付加の詳細）

図6は、図1のステップST2で、紙搬送系ユニットの主断面を定義する様子の一例を説明するための図である。

【0064】

図6においては、3次元空間上で、2次元の主断面Yを定義し、画面上に主断面を表示させた様子を示している。主断面Yの定義は、搬送系ユニットの搬送ローラ61の長手方向に向かって垂直に、搬送ローラ61の中心の位置を含むように定義する。もしくは、必要に応じて、長手方向に向かって指定距離分ずらした位置を含むよう調整することも可能である。

【0065】

図1のステップST3では、紙搬送系ユニットに関係しないほかのパーツ（ビス／外装部品等）も主断面に投影するか、図1のステップST1で定義した属性グループである搬送ガイド、搬送ローラ、マイラ、フラップ、センサといった紙搬送系ユニットに絡むパーツのフラグがONになっているパーツのみ主断面に投

影するか、を選択する。

【0066】

これにより、手間なく必要な断面図を得ることができる。もちろん、この選択は個別に部材等を指定することで行えるようにしておくことが好ましく、決められた領域のみを取り出して行えるようにしておくことも好ましい。

【0067】

また、選択されたパラメータの組み合わせによって断面図にする要素を選択するようにしてもよい。また、それらの組み合わせにより所望の部分の選択、非選択を行えるようにすることも好ましい。

【0068】

図7は、図1のステップST4で投影処理を行った後の主断面の様子の一例を示す図である。ここでは、投影するパーツの属性グループを指定して、必要な投影パーツ、例えば、搬送ローラ対61、62、63、搬送ガイド対64、65のみ投影している。このようにすることにより、図面の複雑さを軽減することが可能である。

【0069】

図8は、図1のステップST5で紙経路を入力した様子の一例を示す図である。表示されている経路要素は、スプライン、円弧、直線の要素で構成されている。搬送ガイド対64、65のそれぞれの中央付近を結んでいき、一般的な紙経路を定義することができる。

【0070】

図9は、断面図上に分岐点を入力する場合の一例を説明するための図である。図9においては、図1のステップST6で、断面図上で両面コピーを行うために閉ループを形成することで分岐点がでてくる場合など、搬送経路上に特別なポイント（点）P1、P2がある場合に、そのポイントP1、P2を指定して要素を区切る様子が示されている。

【0071】

図10は、紙順路を入力する場合の一例を説明するための図である。図10（a）においては、図1のステップST6で区切った要素を元に、紙がどういう順

番で流れるか指定する処理の様子が示されている。

【0072】

図中の矢印に従って、紙が流れる場合、紙経路の設定 GUI 上で紙経路設定ボタンを押し、紙区間を順路通りピックアップしていく。ピックアップ終わると、紙の流れる要素順に要素番号の並びを画面上で確認できる（図10（b））。また、紙の搬送経路を概略的に表示することもできる（図10（c））。

【0073】

図11は、センサ位置の入力を行う場合の一例を説明するための図である。図11においては、図1のステップST8で、ステップST6までに定義した紙経路上にセンサの位置を指定する様子を表わしている。紙経路上にピックアップして、センサのON/OFF座標値を属性として、断面図にもたせることができる。このとき、断面図の原点に対するローカル座標か、もしくは、3次元空間上の全体座標かは、ユーザの指定で選ぶことができる。

【0074】

（出力形式の選択とデータ出力の詳細）

図12は、出力形式の選択を行う場合の一例を説明するための図である。図12においては、図1のステップST9で、出力形式を選択している様子を表わしている。シミュレータや設計部門を選択し出力ボタンを押すと、属性の出力フラグに応じてテキストファイル形式で情報が出力され、それを関連部門に電子データとして正確な情報として渡すことができる。

【0075】

図13は、出力されるデータのファイル形式の一例を説明するための図である。図13においては、選択された出力形式に基づいて、図1のステップST10で出力されたファイル形式の一例を示している。各種シミュレータ側に、このファイルを読み込むIFカスタマイズプログラムを作成することで、シミュレータのパラメータを自動設定が可能となり、業務の効率化を図ることができる。

【0076】

（システムの全体図）

図14は、本発明が好適に適用できるシステムの全体の一例を説明するための

概略的構成図である。ここでは、上述してきたデータの流れるが、どのようにシミュレータに受け渡されるか紙搬送設計システム全体を示して説明する。

【0077】

紙搬送設計支援装置Aは、搬送係ユニット等に用いられるパーツの外形を表す形状データが入力される3次元CAD100を備える。

【0078】

設計者は形状データが入力されたパーツごとに属性を属性グループ入力手段101により設定する。その際、あらかじめ必要な属性グループを定義した属性グループ参照手段102を設けておけば設計者の入力容易となる。また、属性グループ入力手段101は、各パーツごとの属性グループに対応した属性名を付加することで、各パーツの形状データに種々の属性名のデータを付加することができる。

【0079】

ここで、形状データ及び属性名のデータを出力する際に、属性名-パラメータテーブル（パラメータ算出手段）103を参照することで、例えば、材質が決まれば摩擦係数が決まるというような場合に、それらの値を共に簡便に出力することが可能となる。

【0080】

データ変換手段104により、形状データはシミュレータ106、107で取り込み可能な中間データ形式に変換され出力される。

【0081】

また、出力先であるシミュレータ106、107の種類により利用する属性が異なるため、属性抽出手段105は、選択した出力先で利用される属性名を抽出し、出力先の出力形式に応じた外部ファイル形式に抽出された属性名を変換し出力する。ここで、データ変換手段104と属性抽出手段105をあわせたデータ出力手段を設けてもよい。

【0082】

なお、シミュレータによっては、カスタマイズプログラムを開発することで、外部ファイルを取り込み、パラメータ設定を自動的に行うことができる機能を、

シミュレータへ追加することができる。また、中間データの形式を、紙搬送設計支援装置とシミュレータ間で決めておけば、外部ファイルによる個別のシミュレータへの自動設定が可能となる。

【0083】

さらに、ソフト設計者のファームのヘッダーとの連携も、図面の紙ベースのやり取りから、電子情報によるやり取りへの移行が可能となり、必要な情報をファイルから読み取り、ファーム開発へ応用可能となり、図面の読み取りミス等は起きなくなる。

【0084】

さらに、属性名－パラメータテーブルを設計支援装置に保持させることで、材質－摩擦係数対応を自動的に行うことができ、紙搬送設計支援装置上に、設計者の形状定義という行為に加え、解析の知見をその設計行為にもりこみながら設計を行うことができ、その形状＋属性の値を、各種関連部門へ、設計者が配信することができる。

【0085】

また、本発明の実施の形態には、次の実施態様も含まれる。

【0086】

(実施態様1)

紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力する紙搬送設計支援装置であって、

搬送に用いられる前記パーツの3次元形状データを入力する3次元CADと、
前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力する属性グループ入力手段と、

前記3次元形状データとともに前記属性名のデータを出力するデータ出力手段と、

を備えることを特徴とする紙搬送設計支援装置。

【0087】

(実施態様2)

前記属性名のデータは、材質、押し付け力、駆動条件、慣性力を含む群から選

択される少なくとも一つ以上のパラメータであることを特徴とする実施態様 1 に記載の紙搬送設計支援装置。

【0088】

(実施態様 3)

前記パーツの 3 次元形状データ及び前記属性グループに対応する属性名のデータに基づき主断面を指定し、断面図を作成する断面図作成手段を有し、

作成された前記断面図の属性グループとして、紙搬送経路、紙搬送経路の分岐位置、紙搬送経路順番及び紙搬送経路上のセンサ位置から選択された少なくともひとつを入力することを特徴とする実施態様 1 または 2 に記載の紙搬送設計支援装置。

【0089】

(実施態様 4)

選択された前記断面図のデータ、前記パーツの 3 次元形状データ及び前記属性名のデータ値の出力形式に対応して、出力先で利用される属性名を抽出し、前記出力形式に応じて変換する手段を備えることを特徴とする実施態様 1、2 または 3 に記載の紙搬送設計支援装置。

【0090】

(実施態様 5)

前記パーツの属性グループ、属性名及び出力先の各項目が定義されたファイルを読み込む読み込み手段と、

前記ファイルに定義された各項目またはそのパラメータ値を追加・削除・修正を行う修正手段と、

を備えることを特徴とする実施態様 1 乃至 4 のいずれか 1 つに記載の紙搬送設計支援装置。

【0091】

(実施態様 6)

前記属性グループ入力手段は、搬送ガイド、搬送ローラ、マイラ、センサ、フラップ、紙経路の少なくともいずれか一つの属性グループに対する属性名の値を選択することで、他の属性名のパラメータを自動的に決定するパラメータ算出手

段を備えることを特徴とする実施態様 1 乃至 5 のいずれか 1 つに記載の紙搬送設計支援装置。

【 0 0 9 2 】

(実施態様 7)

紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力する紙搬送設計支援方法であって、

搬送に用いられる前記パーツの 3 次元形状データを入力し、

前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力し、

前記 3 次元形状データとともに前記属性名のデータを出力する、

ことを特徴とする紙搬送設計支援方法。

【 0 0 9 3 】

(実施態様 8)

前記属性名のデータは、材質、押し付け力、駆動条件、慣性力を含む群から選択される少なくとも一つ以上のパラメータであることを特徴とする実施態様 7 に記載の紙搬送設計支援方法。

【 0 0 9 4 】

(実施態様 9)

前記パーツの 3 次元形状データ及び前記属性グループに対応する属性名のデータに基づき主断面を指定し、断面図を作成することを特徴とする実施態様 7 または 8 に記載の紙搬送設計支援方法。

【 0 0 9 5 】

(実施態様 1 0)

作成された前記断面図の属性グループとして、紙搬送経路、紙搬送経路の分岐位置、紙搬送経路順番及び紙搬送経路上のセンサ位置から選択された少なくともひとつを入力することを特徴とする実施態様 7、8 または 9 に記載の紙搬送設計支援方法。

【 0 0 9 6 】

(実施態様 1 1)

前記断面図のデータ、前記パーツの 3 次元形状データ及び前記属性名のデータ値の出力形式を選択することを特徴とする実施態様 7 乃至 10 のいずれか 1 つに記載の紙搬送設計支援方法。

【0097】

(実施態様 12)

選択されたパーツデータに応じて出力項目を自動的に選択し、その選択された出力項目の値をテキストファイル形式で出力することを特徴とする実施態様 7 乃至 11 のいずれか 1 つに記載の紙搬送設計支援方法。

【0098】

(実施態様 13)

紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力するための設計支援プログラムを記録した記録媒体であって、

前記設計支援プログラムは紙搬送設計支援装置に対して、

搬送に用いられる前記パーツの 3 次元形状データを入力させ、

前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力させ、

前記 3 次元形状データとともに前記属性名のデータを出力させる、

ことを特徴とする設計支援プログラムを記録した記録媒体。

【0099】

(実施態様 14)

前記属性名のデータは、材質、押し付け力、駆動条件、慣性力を含む群から選択される少なくとも一つ以上のパラメータであることを特徴とする実施態様 13 に記載の設計支援プログラムを記録した記録媒体。

【0100】

(実施態様 15)

紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力するための設計支援プログラムであって、

搬送に用いられる前記パーツの 3 次元形状データを入力するステップと、

前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入

力するステップと、

該入力された情報に基づいて図面を表示するステップと、
を有することを特徴とする設計支援プログラム。

【0101】

(実施態様16)

前記属性名のデータは、材質、押し付け力、駆動条件、慣性力を含む群から選択される少なくとも一つ以上のパラメータであることを特徴とする実施態様15に記載の設計支援プログラム。

【0102】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、紙搬送解析のためのシミュレーション等で用いるパーツのデータを簡便に受け渡すことが可能となる。

【0103】

また、本発明によれば、CAD上で紙搬送系のユニットを設計する際に、作成された各パーツ形状や面情報にシミュレーションに必要なパラメータを入力することができ、パーツに属性としてそれら形状情報とともに保持させることが可能となる。

【0104】

また、本発明によれば、各シミュレーションの形式に応じて、形状ファイルと同時にパラメータ（紙経路やセンサ位置、ローラ位置）を選択し、出力することが可能となる。

【0105】

また、本発明によれば、断面図を出力する際に、紙搬送系に関わるガイド板やローラという属性をもつパーツや面に関わる形状データ、例えば、ローラ、搬送ガイド、センサといった紙搬送に関わる形状データのみを選択して断面を切り、出力することが可能となる。

【0106】

また、本発明によれば、紙搬送系の機構解析に対し、各種シミュレータや関連部門へ、必要な情報をCADで一元管理して、パラメータと形状情報を受け渡す

ことができる。シミュレータのパラメータ定義をシステム毎に手で入力を行う必要もなくなり、管理が容易になる。

【0107】

また、本発明によれば、断面図に落とし込むときに、指定した属性パーツのみを投影するので、余計な図面を情報が載っている複雑な断面図を理解する必要がなくなり、搬送系に関わる情報のみを瞬時に伝えることができる。

【0108】

また、本発明によれば、3次元CADを所持していない部門へも、テキストファイル形式の電子情報で、形状とパラメータを伝えることができ、正確に、必要な情報のみをスムーズに配信することができる。

【0109】

また、紙搬送設計支援装置からだされる、テキストファイルを受け取るカスタマイズプログラムをシミュレータ上に構築すれば、シミュレータで2度手間になっていた形状入力やパラメータ入力の工数を削減することができ、3次元CADとシミュレータの連携がスムーズに運ぶことができる。

【0110】

また、本発明によれば、属性付加項目を追加・定義でき、シミュレータが増えて、環境が変わっても、パラメータを容易に増やすことができ、柔軟にデータを管理していくことが可能になる。

【0111】

すなわち、本発明によれば、属性情報を色情報として持たせるような場合に問題になるパラメータの増減、数値の変更を容易に行うことができる。例えば、ローラ圧力をすべて色情報で表わすには、圧力値ごとに色を変えて渡さねばならないので、シミュレータのパラメータの受け渡し方法としては不正確、不向きであるところ、本発明によれば、確実かつ正確で柔軟なデータ管理を行うことが可能になる。

【0112】

また、本発明によれば、パラメータデータベースを設計支援装置に取り込むことで、設計者と解析部門との意見交換時に、形状変更による影響以外に、パラメ

ータ変更（ガイド板の材質変更）によるの紙の挙動の影響といった意見交換も行える環境を構築できる。

【0113】

また、本発明によれば、PDMのような管理システムを使わずとも、属性データを一元管理すること3次元CAD上で可能となり、あらかじめ、紙搬送設計支援装置とシミュレータ間で取り決めたテキストファイルをやり取りすれば、簡易的な方法で、形状とパラメータを正確に短時間でシミュレータへ受け渡せ、検証期間を短縮することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1の実施形態における設計支援装置の動作の概略を示すフローチャートである。

【図2】

本発明の各実施形態で適用される紙搬送設計支援装置としての情報処理システム（CAD）の概略構成を示すブロック図である。

【図3】

本発明の属性グループと属性名の一例を説明するための図である。

【図4】

図1のST1のパーツ属性を定義をするデータの流れの一例を示した模式図である。

【図5】

入力部分の表示構成の一例を説明するための図である。

【図6】

図1のST2で、紙搬送系のユニットの主断面を定義するための表示画面の一例を示す図である。

【図7】

図1のST4で投影処理を行った後の、主断面の表示画面の一例を表わすための図である。

【図8】

図 1 の S T 5 で紙経路を入力した表示画面の一例を説明するための図である。

【図 9】

図 1 の S T 6 で、断面図上で分岐点を指定した表示画面の一例を説明するための図である。

【図 1 0】

図 1 の S T 6 で区切った経路要素の紙順路を定義する処理の流れの一例を説明するための図である。

【図 1 1】

図 1 の S T 8 で、センサの位置を定義入力した後の表示画面の一例を説明するための図である。

【図 1 2】

図 1 の S T 9 で、出力形式を選ぶ画面の一例を説明するための図である。

【図 1 3】

図 1 の S T 1 0 で、出力されたファイルの一例を説明するための図である。

【図 1 4】

全体システムのデータの流れを説明するための模式的構成図である

【符号の説明】

- 1 0 情報処理システム
- 1 7 中央処理装置
- 1 8 表示装置
- 1 9 入力装置
- 2 0 記憶装置
- 5 1 ボタン
- 5 2 入力フィールド
- 6 1、6 2、6 3 搬送ローラ対
- 6 4、6 5 搬送ガイド対
- 1 0 0 3次元CAD
- 1 0 1 属性グループ入力手段
- 1 0 2 属性グループ参照手段

1 0 3 パラメータ算出手段（属性名－パラメータテーブル）

1 0 4 データ変換手段

1 0 5 属性抽出手段

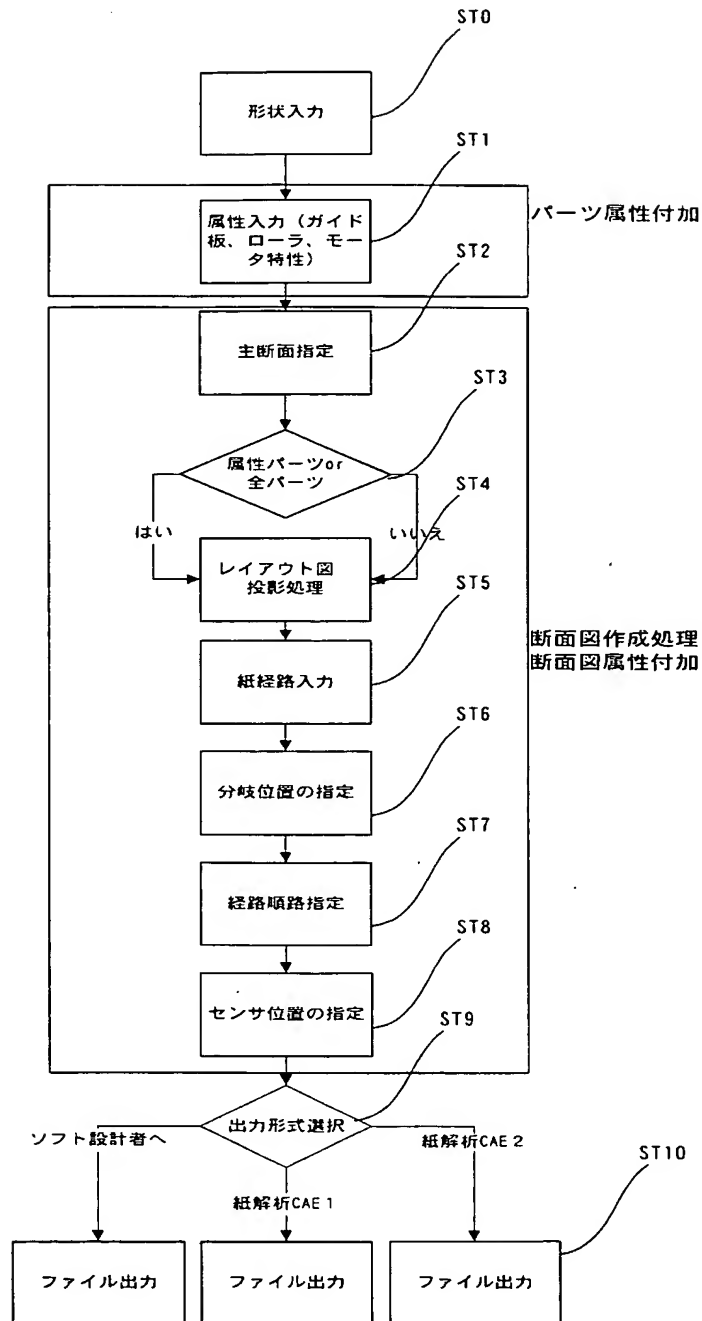
1 0 6、1 0 7 シミュレータ

A 紙搬送設計支援装置

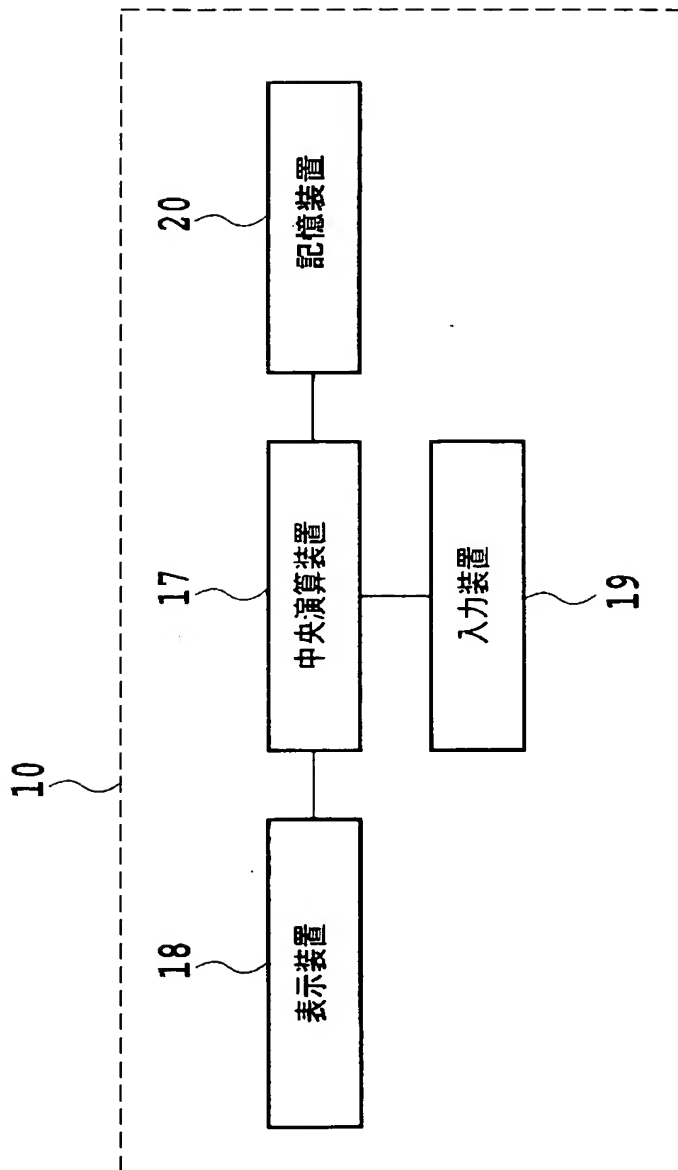
Y 主断面

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

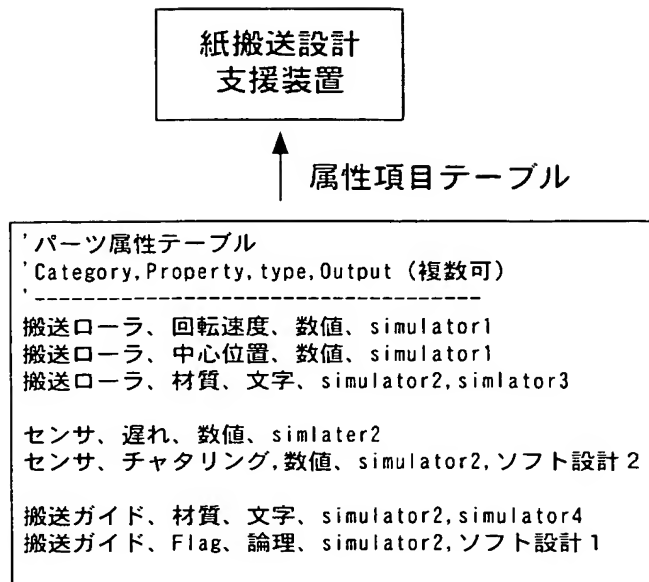


【図 3】

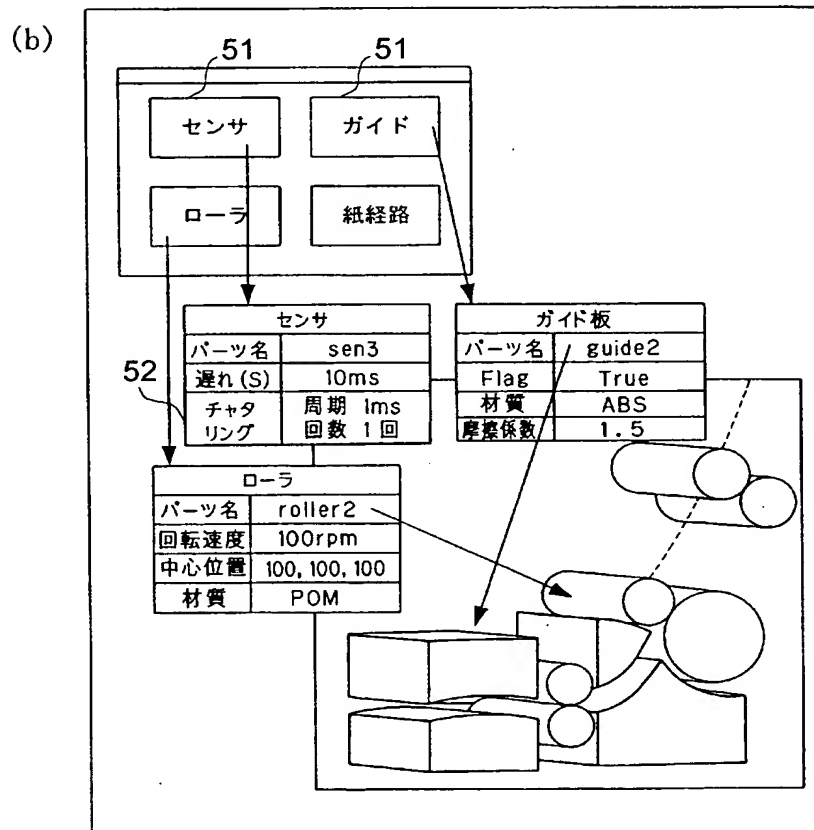
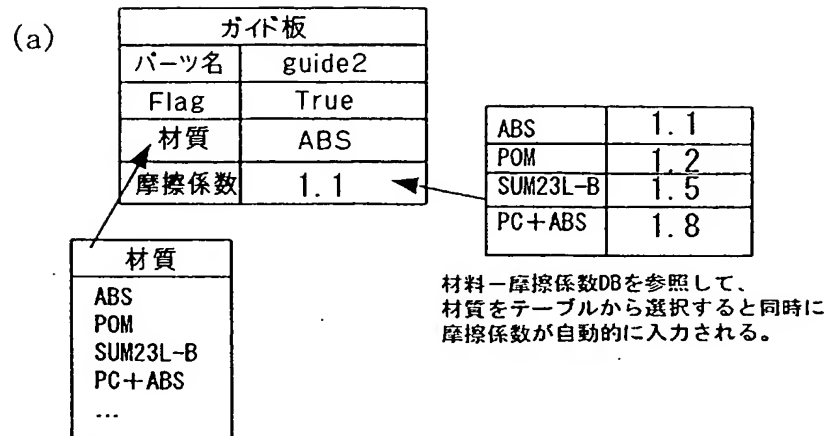
表 紙搬送の属性グループとその属性名

属性グループ		属性名	出力先
搬送ガイド		材質(摩擦係数)	Simulator1
搬送ローラー	定着ローラー	押付け力	Simulator1, simulator2
	転写ローラー	駆動条件	
	搬送ローラー	摩擦係数	
	ガイドローラー	イナーシャ	
マイラ		材質(ヤング率) 材質(摩擦係数)	Simulator2,ソフト設計1
フラツパ		駆動条件	Simulator2,ソフト設計2
センサ		駆動条件	Simulator1
紙経路(2次元情報)		経路長さ	Simulator4

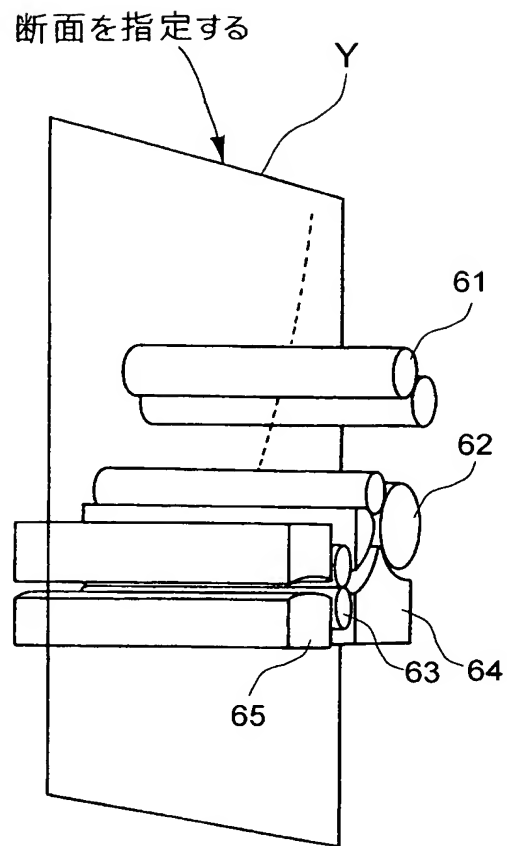
【図 4】



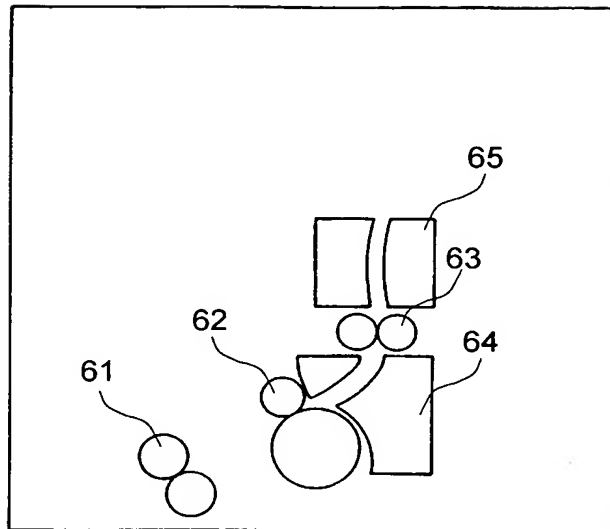
【図 5】



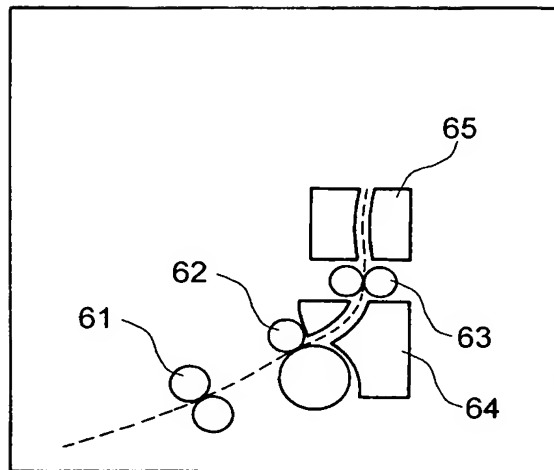
【図 6】



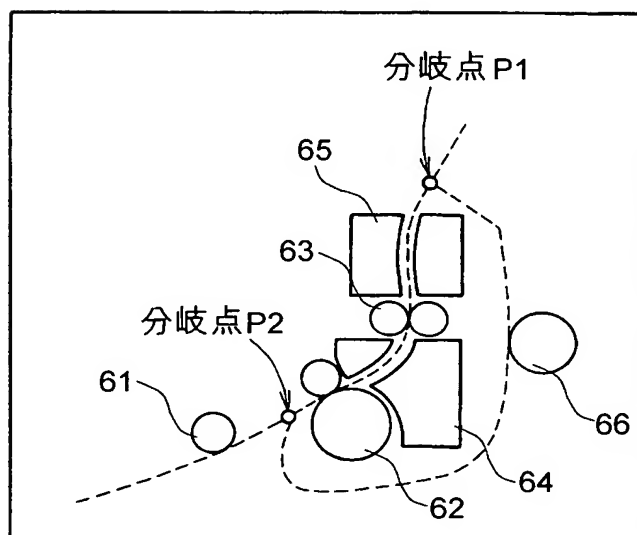
【図 7】



【図 8】



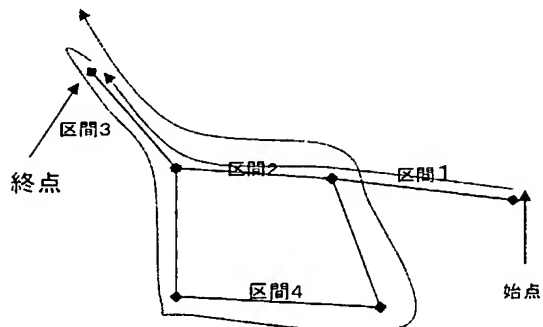
【図 9】



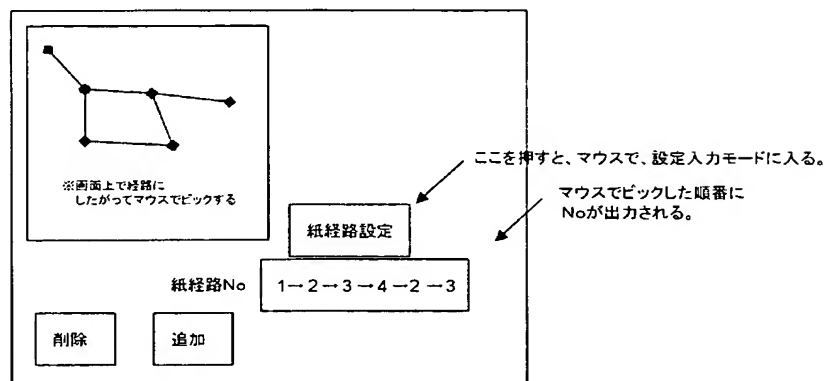
【図 10】

(a)

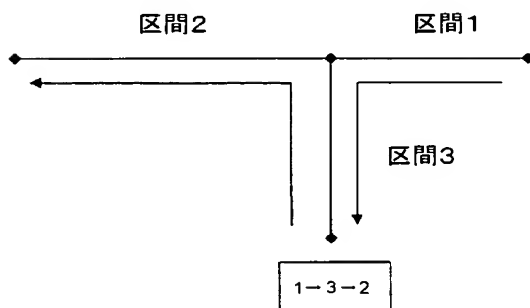
閉ループ定義 紙パス順序を、順番に従ってマウスでピックアップして設定する



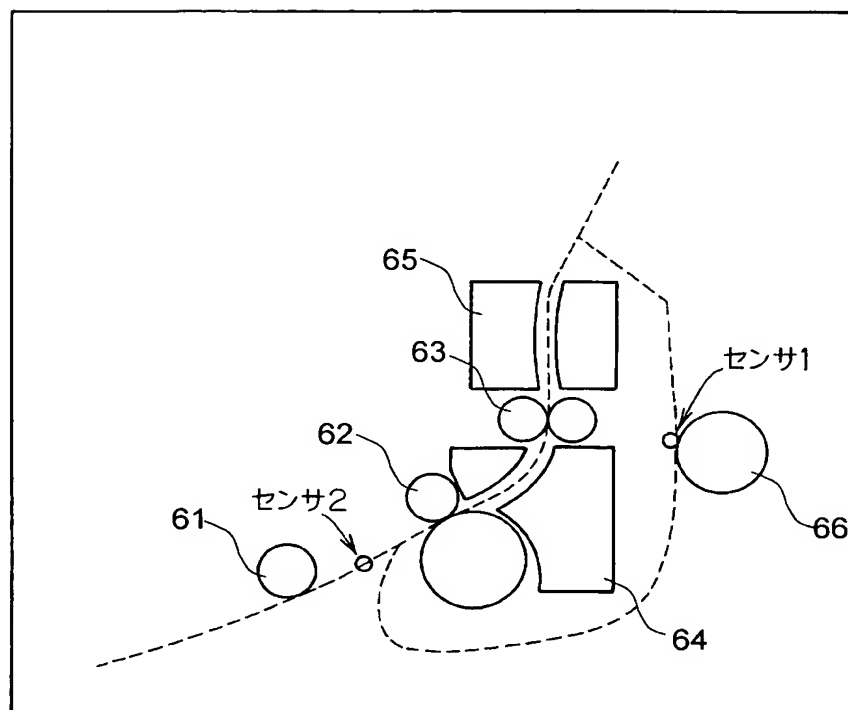
(b)



(c)



【図 11】



【図 1 2】

データ出力

Simulator1

Simulator2

Simulator3

Simulator4

ソフト設計 1

ソフト設計 2

▽

【図 13】

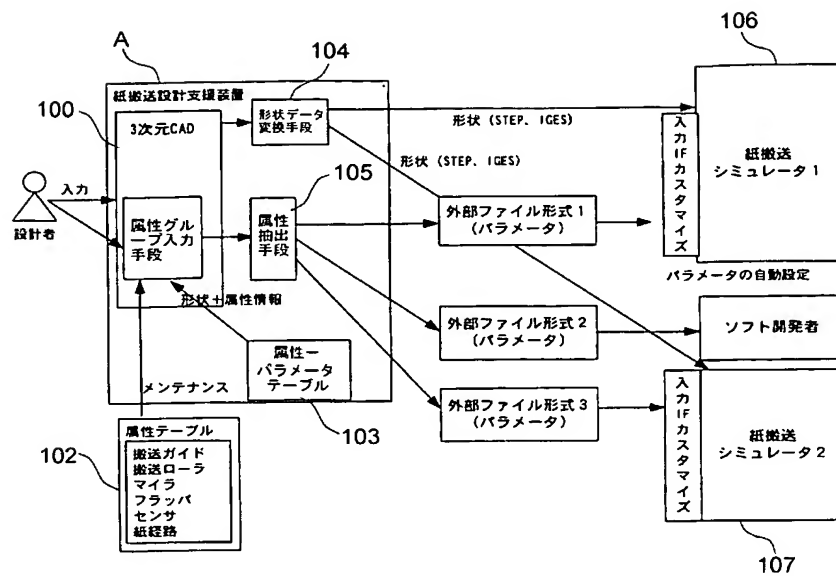
```
*[ローラ情報]
*パーツ名、中心位置、半径、材質
roller1,"10,10",10.5,ABS
roller12,"20,10",15.5,ABS
roller13,"110,10",20.5,ABS
roller14,"310,10",30.5,ABS

*[ガイド板情報]
*Line or Arc or Spline 始点、終点、中心 (ARC)
LINE,"10.5,10.5","100.0,100.0"
ARC,"5,10","30,40","10.0,10.0"
...

*[紙経路情報]
*紙経路要素
0 SPLINE
  END_L -90.011489920340438,-55.457774430023193
  END_R -67.634677809124952,85.34802967677652
  LENGTH 153.85250668527772
1 ARC
  END_L -67.634677809124938,85.34802967677652
  END_R -69.43395492034044,101.4842875699768
  CENTER -268.77219671991821,-75.708134430023193
  LENGTH 16.252763377358612
2 ARC
  END_L -69.43395492034044,101.4842875699768
  END_R -75.877104920340429,108.76784756997679
  CENTER -175.88930454618531,-75.708134430023193
  LENGTH 10.204557248071362
...

*紙経路要素順番
1,2,3,4, ...
```

【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 紙搬送解析のためのシミュレーションで用いるパーツのデータを簡便に受け渡すことが可能な紙搬送設計支援装置、紙搬送設計支援方法、その方法を実現するプログラムを記録した記録媒体及びそのプログラムを提供する。

【解決手段】 紙搬送シミュレーションに用いるパーツのデータを出力する紙搬送設計支援装置であって、搬送に用いられる前記パーツの 3 次元形状データを入力する 3 次元 C A D と、前記パーツの属性グループ及び該属性グループに対応する属性名のデータを入力する属性グループ入力手段と、前記 3 次元形状データとともに前記属性名のデータを出力するデータ出力手段と、を備える。

【選択図】 図 1 4

特願 2 0 0 2 - 3 3 8 7 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名

キヤノン株式会社